



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월15일  
(11) 등록번호 10-1233216  
(24) 등록일자 2013년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 31/042 (2006.01) H01L 31/18 (2006.01)  
H01L 21/306 (2006.01) H01L 31/0236 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0097729  
(22) 출원일자 2011년09월27일  
심사청구일자 2011년09월27일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004349587 A  
KR1020000019096 A  
JP2003266394 A  
KR1020070012229 A

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
이태영  
서울특별시 서초구 바우피로 38 (우면동)  
장지영  
서울특별시 서초구 바우피로 38 (우면동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
박병창

전체 청구항 수 : 총 14 항

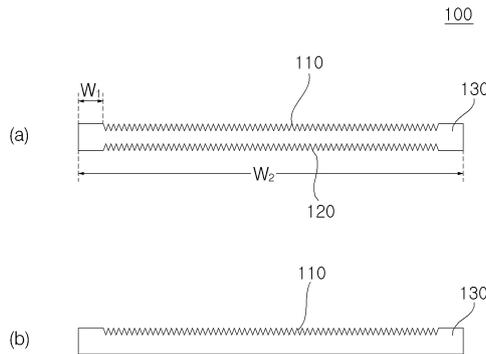
심사관 : 박부식

(54) 발명의 명칭 태양전지용 웨이퍼 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 태양전지용 웨이퍼 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조방법은, 실리콘 웨이퍼를 웨이퍼 캐리어에 장착하는 단계, 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계 및 실리콘 웨이퍼를 웨이퍼 캐리어로부터 분리하는 단계를 포함하고, 웨이퍼 캐리어는, 실리콘 웨이퍼가 안착하는 안착부가 형성된 지지대와 개구가 형성되고 지지대와 결합하는 커버를 포함하고, 개구의 크기는 실리콘 웨이퍼의 크기보다 작게 형성된다. 이에 의해, 태양전지용 웨이퍼의 가장자리에는 요철구조가 형성되지 않아 박형의 웨이퍼를 손상 없이 용이하게 다룰 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**윤원기**

서울특별시 서초구 바우피로 38 (우면동)

**양병기**

서울특별시 서초구 바우피로 38 (우면동)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

실리콘 웨이퍼를 웨이퍼 캐리어에 장착하는 단계;

상기 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계; 및

상기 실리콘 웨이퍼를 상기 웨이퍼 캐리어로부터 분리하는 단계;를 포함하고,

상기 웨이퍼 캐리어는, 상기 실리콘 웨이퍼가 안착하는 안착부가 형성된 지지대와 개구가 형성되고 상기 지지대와 결합하는 커버를 포함하고, 상기 개구의 크기는 상기 실리콘 웨이퍼의 크기보다 작게 형성된 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계는,

상기 실리콘 웨이퍼가 장착된 상기 웨이퍼 캐리어를 에칭용액에 침지하는 습식에칭에 의한 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 개구의 수평 단면적은 하부에서 상부로 갈수록 넓어지도록, 상기 개구가 형성된 상기 커버의 내측면은 경사면을 이루는 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 안착부는 상기 실리콘 웨이퍼의 가장자리를 지지하는 지지부와 상기 지지부로부터 상기 지지대의 하면까지 관통하여 형성된 제2 개구를 포함하고, 상기 제2 개구의 크기는 상기 실리콘 웨이퍼의 크기보다 작은 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 제2 개구의 수평 단면적은 하부에서 상부로 갈수록 좁아지도록 상기 지지부와 상기 지지대의 하면을 연결하는 면은 경사면을 이루는 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 지지대와 상기 커버는 적어도 두 개의 돌기 및 상기 적어도 두 개의 돌기와 결합하는 적어도 두 개의 오목부에 의해 정렬하는 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 안착부는 서로 이격되어 두 개 이상 형성된 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 안착부는 상기 지지대의 상면 및 하면에 각각 형성된 제1 안착부와 제2 안착부를 포함하고, 상기 커버는 상기 지지대의 상면과 결합하는 제1 커버 및 상기 지지대의 하면과 결합하는 제2 커버를 포함하고,  
 상기 제1 커버와 상기 제2 커버는 동일한 형상의 개구가 형성되되, 상기 개구는 상기 실리콘 웨이퍼의 크기보다 작은 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 9**

실리콘 웨이퍼의 상면 및 하면 중 적어도 어느 한 면의 가장자리에 보호층을 형성하는 단계;  
 상기 보호층이 형성된 상기 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계; 및  
 상기 보호층을 제거하는 단계;를 포함하는 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
 상기 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계는, 상기 실리콘 웨이퍼를 에칭용액에 침지하는 습식에칭에 의한 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,  
 상기 보호층의 폭은 상기 실리콘 웨이퍼의 폭 대비 0.5% 내지 2%로 형성되는 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 12**

제10항에 있어서,  
 상기 보호층은 Screen printing으로 형성하는 태양전지용 웨이퍼 제조방법.

**청구항 13**

상면; 및  
 상기 상면과 대향하는 하면;을 포함하고,  
 상기 상면 및 상기 하면 중 적어도 어느 한 면은 요철구조를 포함하되, 상기 요철구조는 모서리로부터 일정거리 이격되어 형성된 태양전지용 웨이퍼.

**청구항 14**

제13항에 있어서,  
 상기 요철구조와 상기 모서리간의 거리는 상기 태양전지용 웨이퍼 폭 대비 0.5% 내지 2%인 태양전지용 웨이퍼.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 태양전지용 웨이퍼 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 자세하게는, 웨이퍼의 가장자리에는 요철 구조가 형성되지 않은 태양전지용 웨이퍼 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 실리콘 웨이퍼를 이용한 반도체소자는 고밀도화, 소형화와 함께 박형화가 요구되는 실정이고, 이에 따라, 웨이퍼의 두께 또한 얇아지고 있다.

[0003] 또한, 석유나 석탄과 같은 기존 에너지 자원의 고갈이 예상되고, 환경오염 문제가 대두 되면서 이들을 대체할 대체 에너지에 대한 관심이 높아지고 있으며, 그 중에서도 태양전지는 반도체 소자를 이용하여 태양광 에너지를 직접 전기 에너지로 변화시키는 차세대 전지로서 각광받고 있다.

[0004] 한편, 태양전지는 그 구성 물질에 따라서 실리콘 태양전지, 박막 태양전지, 염료감응 태양전지 및 유기고분자 태양전지 등으로 구분될 수 있고, 이러한 태양전지는, 입사하는 태양 광을 전기 에너지로 변환시키는 비율과 관계된 변환효율(Efficiency)을 높이는 것이 매우 중요하다.

[0005] 상기 태양전지의 종류 중, 현재 실리콘 태양전지가 주류를 이루고 있는데, 실리콘 태양전지의 경우, 제조원가의 50% 이상을 차지하는 실리콘 웨이퍼 기판을 박형화하여 태양전지의 저가화 연구가 활발히 진행되고 있으며, 실리콘 웨이퍼 기판의 표면에 미세한 요철구조를 형성시켜 입사광의 반사도를 낮춤으로써, 변환효율을 향상시킬 수 있다.

[0006] 그러나, 취성 재료인 실리콘 웨이퍼 기판의 두께가 100 $\mu$ m 이하로 박형화되면, 공정 진행 중 실리콘 웨이퍼 기판이 쉽게 깨지기 때문에 수율이 떨어지는 단점이 있다. 특히, 요철구조를 형성하기 위한 Texturing 공정은, 실리콘 웨이퍼 기판의 두께를 더욱 얇게 하며, 형성된 요철의 골 부분이 취약점으로 작용하여 약간의 외부 충격에 의해서도 웨이퍼 기판이 쉽게 파손될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 목적은, 박형의 웨이퍼를 손상 없이 용이하게 다룰 수 있도록, 웨이퍼의 가장자리에는 요철구조가 형성되지 않은 태양전지용 웨이퍼 및 이의 제조방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조방법은, 실리콘 웨이퍼를 웨이퍼 캐리어에 장착하는 단계, 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계 및 실리콘 웨이퍼를 웨이퍼 캐리어로부터 분리하는 단계를 포함하고, 웨이퍼 캐리어는, 실리콘 웨이퍼가 안착하는 안착부가 형성된 지지대와 개구가 형성되고 지지대와 결합하는 커버를 포함하고, 개구의 크기는 실리콘 웨이퍼의 크기보다 작게 형성된다.

[0009] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조방법은, 실리콘 웨이퍼의 상면 및 하면 중 적어도 어느 한 면의 가장자리에 보호층을 형성하는 단계, 보호층이 형성된 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계 및 보호층을 제거하는 단계를 포함한다.

[0010] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼는, 상면 및 상면과 대향하는 하면을 포함하고, 상면 및 하면 중 적어도 어느 한 면은 요철구조를 포함하되, 요철구조는 모서리로부터 일정거리 이격되어 형성된다.

[0011] 또한, 요철구조와 모서리간의 거리는 태양전지용 웨이퍼 폭 대비 0.5% 내지 2%이다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 태양전지용 웨이퍼의 가장자리에는 요철구조가 형성되지 않아 박형의 웨이퍼를 손상 없이 용이하게 다룰 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 사시도,
- 도 2는 도 1의 태양전지용 웨이퍼의 A-A' 단면을 도시한 단면도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조순서를 도시한 순서도,
- 도 4는 웨이퍼 캐리어에 실리콘 웨이퍼를 장착하는 방법을 도시한 도
- 도 5는 도 4의 웨이퍼 캐리어의 A-A' 단면을 도시한 단면도,
- 도 6은 도 4의 웨이퍼 캐리어의 B-B' 단면을 도시한 단면도,
- 도 7은 일 실시예에 따른 실리콘 웨이퍼가 장착된 웨이퍼 캐리어의 사시도,
- 도 8은 일 실시예에 따른 실리콘 웨이퍼를 장착하는 방법을 도시한 도, 그리고

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조순서를 도시한 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0015] 이하의 도면에서, 각 구성요소는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었었으며, 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0016] 또한, 각 구성요소의 설명에 있어서, "위(on)"에 또는 "아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "위(on)"와 "아래(under)"는 도면을 기준으로 설명하며, "직접(directly)" 또는 "다른 구성요소를 개재하여(indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 사시도이고, 도 2는 도 1의 태양전지용 웨이퍼의 A-A' 단면을 도시한 단면도이다.
- [0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼(100)는 서로 대향하는 상면(110) 및 하면(120)을 포함하는 박형의 실리콘 웨이퍼 일 수 있으며, 상면(110)과 하면(120) 중 적어도 어느 하나에는 미세한 요철이 형성될 수 있다.
- [0019] 요철은 태양전지용 웨이퍼(100)로 입사하는 광의 반사도를 낮추어, 태양전지의 광전변환 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0020] 요철은 일 예로 박형의 실리콘 웨이퍼를 KOH, TMAH 등의 알칼리 용액에 침지하는 습식 에칭에 의할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0021] 에칭에 의해 형성된 요철은 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이 태양전지용 웨이퍼(100)의 상면(110)과 하면(120)에 모두 형성되거나, 도 2의 (b)에 도시하는 바와 같이, 태양전지용 웨이퍼(100)의 상면(110)에만 형성될 수 있다.
- [0022] 특히, 도 2의 (b)와 같이, 태양전지용 웨이퍼(100)의 상면(110)만 요철을 형성하는 경우는, 하면(120)은 평평한 상태로 남아 있기 때문에, 에칭 후 하면(120)을 다시 평평하게 하는 공정을 생략할 수 있어서, Interdigitated Back Contact(IBC), Interdigitated Back Contact Silicon Heterojunction(IBC Si-HJ) 등과 같은 모든 전극을 태양전지용 웨이퍼(100)의 하면(120)에 형성하는 고효율 태양전지의 제조공정을 보다 단순화할 수 있다.
- [0023] 한편, 에칭에 의해 형성되는 요철은 태양전지용 웨이퍼(100)의 두께를 더욱 얇게 하고, 형성된 요철의 골 부분이 취약점으로 작용하여 약간의 외부 충격에 의해서도 태양전지용 웨이퍼(100)가 쉽게 파손될 수 있다. 이를 방지하고자, 본 발명에 따른 태양전지용 웨이퍼(100)는, 모서리부터 일정영역 요철이 형성되지 않는 보호부(130)를 포함함으로써, 외부 충격을 태양전지용 웨이퍼(100) 전체에 전달할 수 있는 취약부분을 제거할 수 있다.
- [0024] 즉, 도면에 도시된 바와 같이, 요철은 태양전지용 웨이퍼(100)의 모서리로부터 일정거리 이격되어 형성될 수 있다.
- [0025] 이때, 보호부(130)의 폭(W1)은 태양전지용 웨이퍼(100)의 폭(W2) 대비 0.5% 내지 2%로 형성됨이 바람직하다. 보호부(130)의 폭(W1)이 태양전지용 웨이퍼(100)의 폭(W2) 대비 2%보다 큰 경우는, 태양전지용 웨이퍼(100)의 파손 방지율은 증가하나, 요철이 형성되는 면적이 감소하여 광전류밀도의 감소로 태양전지의 광전변환 효율이 감소할 수 있다. 반면에, 보호부(130)의 폭(W1)이 태양전지용 웨이퍼(100)의 폭(W2) 대비 0.5%보다 작은 경우는, 태양전지의 제조를 위한 여러 공정 중 발생할 수 있는 외부 충격이 태양전지용 웨이퍼(100) 전체로 전달되는 것을 방지하기 어렵기 때문에 태양전지용 웨이퍼(100)가 파손될 수 있다.
- [0026] 따라서, 보호부(130)의 폭(W1)은 태양전지용 웨이퍼(100)의 폭(W2) 대비 0.5% 내지 2%로 형성됨이 바람직하고, 이에 의해, 태양전지용 웨이퍼(100)의 두께가 100 $\mu$ m 이하로 박형화하더라도, 태양전지용 웨이퍼(100)의 파손 없이 용이하게 이를 다룰 수 있게 된다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조순서를 도시한 순서도, 도 4는 웨이퍼 캐리어에 실리콘 웨이퍼를 장착하는 방법을 도시한 도, 도 5는 도 4의 웨이퍼 캐리어의 A-A' 단면을 도시한 단면도, 그리고, 도 6은 도 4의 웨이퍼 캐리어의 B-B' 단면을 도시한 단면도이다.
- [0028] 먼저, 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼(100)의 제조방법은, 웨이퍼 캐리어(200)에 실리콘 웨이퍼(150)를 장착하는 단계(S10), 실리콘 웨이퍼(150)를 에칭하는 단계(S20) 및 실리콘 웨이퍼(150)를 웨이퍼 캐리어(200)로부터 분리하는 단계를 포함하며, 웨이퍼 캐리어(200)는 도 4에 도시하는 바

와 같이, 실리콘 웨이퍼(150)가 안착하는 안착부(212)가 형성된 지지대(210) 및 개구(228)가 형성되고 지지대(210)와 결합하는 커버(220)를 포함할 수 있다.

- [0029] 먼저, 웨이퍼 캐리어(200)에 실리콘 웨이퍼(150)를 장착하는 단계(S10)는, 실리콘 웨이퍼(150)를 안착부(212)에 위치시킨 후, 체결부재(230)에 의해 지지대(210)와 커버(220)를 결합하여 고정함으로써 수행할 수 있다.
- [0030] 이때, 지지대(210)에 형성된 안착부(212)는 실리콘 웨이퍼(150)의 형상을 따라 형성되어, 실리콘 웨이퍼(150)의 정렬을 용이하게 한다.
- [0031] 지지대(210)와 결합하는 커버(220)는 안착부(212)에 대응하는 개구(228)가 형성되며, 개구(228)의 크기는 안착부(212)의 크기보다 작게 형성된다. 즉, 개구(228)는 안착부(212)에 실장되는 실리콘 웨이퍼(150)의 크기보다 작게 형성된다. 따라서, 커버(220)가 지지대(210)와 결합하면, 개구(228)를 형성하는 커버(220)의 내측 모서리 부분이 실리콘 웨이퍼(150)의 상면 가장자리와 접하게 됨으로써, 실리콘 웨이퍼(150)를 고정한다. 따라서, 실리콘 웨이퍼(150)의 두께가 얇더라도, 실리콘 웨이퍼(150)가 실장된 웨이퍼 캐리어(200)의 이동시, 실리콘 웨이퍼(150)가 진동 등에 의해 손상되지 않는다.
- [0032] 이와 같은 지지대(210)와 커버(220)는 적어도 두 개의 돌기(215)와 이에 결합하는 적어도 두 개의 오목부(222)에 의해 용이하게 정렬할 수 있으며, 체결부재(230)에 의해 고정된다.
- [0033] 도면에는 지지대(210)에 돌기(215)가 형성되고, 커버(220)에 오목부(222)가 형성된 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 지지대(210)에 오목부(222)가 형성되거나, 돌기(215)와 오목부(222)가 함께 형성될 수도 있다.
- [0034] 체결부재(230)는 지지대(210)와 커버(220)를 더욱 밀착하게 하여, 후술하는 바와 같이 웨이퍼 캐리어(200)를 알카리 용액에 침지하여 실리콘 웨이퍼(150)를 에칭할 때, 알카리 용액이 실리콘 웨이퍼(150)의 가장자리 부분으로 침투하는 것을 방지한다. 한편, 도면에서는, 체결부재(230)가 지지대(210)와 커버(220)에 서로 대응하는 위치에 형성된 체결 홀(232)과, 체결 홀(232)에 결합하는 나사(234)로 구성됨을 도시하고 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0035] 또한, 지지대(210)는 안착부(212)의 가장자리에 실링재(240)를 더 포함할 수 있다. 실링재(240)는 실리콘 웨이퍼(150)의 위치를 고정하고, 에칭시 에칭용액의 침투를 방지할 수 있다. 실링재(240)는 알카리 용액에 반응하지 않는 재료로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0036] 다음으로, 실리콘 웨이퍼(150)를 에칭하는 단계(S20)는, 실리콘 웨이퍼(150)가 장착된 웨이퍼 캐리어(200)를 에칭용액에 침지하는 습식에칭에 의할 수 있다. 에칭용액은 일 예로 KOH, TMAH 등과 같은 알카리 용액일 수 있다. 이때, 상술한 지지대(210) 및 커버(220) 등은 알카리 용액과 반응하지 않는 PEEK, PTFE, 테프론 등과 같은 재료로 형성됨이 바람직하다.
- [0037] 한편, 상술한 바와 같이, 개구(228)를 형성하는 커버(220)의 내측 모서리 부분은 실리콘 웨이퍼(150)의 상면 가장자리 부분과 접하도록 형성된다. 또한, 일 예로, 지지대(210)에 형성된 안착부(212)는 실리콘 웨이퍼(150)의 두께와 동일한 깊이를 가지는 오목한 형상을 가지고 형성될 수 있다.
- [0038] 이와 같은 지지대(210)와 커버(220)가 결합한 웨이퍼 캐리어(200)를 에칭 용액에 침지하면, 개구(128)를 통해 외부로 드러난 실리콘 웨이퍼(150)의 상면만 에칭이 되며, 실리콘 웨이퍼(150)의 상면 가장자리 부분과, 하면은 커버(220)와 지지대(210)에 의해 가리워져 있으므로 평평한 면을 유지하여, 도 2의 (b)와 같은 형상을 가지는 태양전지용 웨이퍼(100)를 형성할 수 있다.
- [0039] 이때, 커버(220)의 내측 모서리 부분에 의해 커버되는 실리콘 웨이퍼(150)의\_상면 가장자리의 폭은, 실리콘 웨이퍼(150)의 폭 대비 0.5% 내지 2%로 형성됨이 바람직하다.
- [0040] 한편, 도 5는 도 4의 웨이퍼 캐리어의 A-A' 단면을 도시한 단면도로, 도 5를 참조하면, 개구(228)는, 수평 단면적이 하부에서 상부로 갈수록 넓어지도록 형성될 수 있다. 즉, 개구(228)를 형성하는 커버(220)의 내측면(224)은 경사면을 이룰 수 있다.
- [0041] 이와 같이, 개구(228)를 형성하는 커버(220)의 내측면(224)이 경사면을 이루면, 실리콘 웨이퍼(150)와 접하는 커버(220)의 내측 모서리 부분의 두께가 얇아져, 실리콘 웨이퍼(150)에 가해지는 압력이 감소할 수 있다. 또한, 웨이퍼 캐리어(200)를 알카리 용액에 침지할 때, 커버(220)의 내측 모서리와 실리콘 웨이퍼(150)가 접하는 부분에서 기포가 발생하는 것을 방지할 수 있어, 실리콘 웨이퍼(150) 상에 요철이 균일하게 형성될 수 있다.

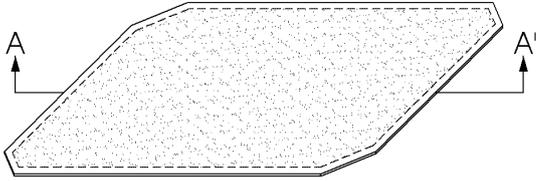
- [0042] 도 6은 도 4의 웨이퍼 캐리어의 B-B' 단면을 도시한 단면도로, 도 6을 참조하면, 일 예로 안착부(212)는 실리콘 웨이퍼(150)의 가장자리를 지지하는 지지부(213)와 지지부(213)로부터 지지대(210)의 하면까지 관통하여 형성된 제2 개구(214)를 포함한다. 즉, 제2 개구(214)는 도 4에서 설명한 실리콘 웨이퍼(150)의 두께와 동일한 깊이를 가지는 오목한 형상을 가지는 안착부(212)에서 상기 지지부(213)를 제외한 영역이 제거된 형상이라 볼 수 있다.
- [0043] 제2 개구(214)는 커버(220)에 형성된 개구(228)와 동일한 형상 및 크기를 가지고 형성될 수 있다. 즉, 제2 개구(214)의 크기는 실리콘 웨이퍼(150)의 크기보다 작게 형성되어, 커버(220)와 함께 실리콘 웨이퍼(150)를 고정하며 이에 의해 실리콘 웨이퍼(150)의 두께가 얇더라도, 실리콘 웨이퍼(150)의 손상 없이 용이하게 다룰 수 있게 된다.
- [0044] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 개구(214)의 수평 단면적은 하부에서 상부로 갈수록 좁아지도록 형성될 수 있다. 즉, 지지부(213)와 지지대(210)의 하면을 연결하는 면은 경사면을 이룰 수 있다. 따라서, 실리콘 웨이퍼(150)에 가해지는 압력이 감소하고, 실리콘 웨이퍼(150)와 지지부(213)가 접하는 부분에서 기포가 발생하는 것을 방지하여, 균일한 형상의 요철이 형성될 수 있다.
- [0045] 실리콘 웨이퍼(150)가 장착된 이와 같은 웨이퍼 캐리어(200)를 에칭 용액에 침지하면, 실리콘 웨이퍼(150)의 가장자리를 제외한 상면 및 하면이 모두 에칭되므로, 도 2의 (a)와 같은 태양전지용 웨이퍼(100)를 형성할 수 있다.
- [0046] 한편, 지지부(213)와 접하는 실리콘 웨이퍼(150)의 폭은, 태양전지의 효율 및 형성된 태양전지용 웨이퍼(100)의 파손 방지 등을 고려할 때, 실리콘 웨이퍼(150)의 폭 대비 0.5% 내지 2%로 형성됨이 바람직하다.
- [0047] 마지막으로, 체결부재(230)를 분리함으로써, 에칭되어 요철구조가 형성된 실리콘 웨이퍼(150)를 웨이퍼 캐리어(200)로부터 분리할 수 있다.
- [0048] 도 7은 일 실시예에 따른 실리콘 웨이퍼가 장착된 웨이퍼 캐리어의 사시도이다.
- [0049] 도 7을 참조하면, 웨이퍼 캐리어(300)는 두 개 이상 복수 개의 실리콘 웨이퍼(150, 150')가 안착되는 복수의 안착부(미도시)가 형성된 지지대(310), 개구(328)를 포함하고 지지대(310)와 결합하는 커버(320) 및 지지대(310)와 커버(320)를 결합하여 고정하는 체결부재(330)를 포함할 수 있다.
- [0050] 지지대(310), 커버(320) 및 체결부재(330)는 도 4 내지 도 6에서 도시하고 설명한 바와 동일하므로, 자세한 설명은 생략한다.
- [0051] 도 7을 참조하면, 지지대(310)에 형성된 안착부(미도시)는 두 개 이상 복수 개로 형성될 수 있다. 이때, 복수 개 형성된 안착부(미도시)은 서로 이격되어 형성되며, 오목한 형상을 가지고 밑면을 가질 수도 있고, 도 6에서 도시한 바와 같이 개구가 형성될 수도 있다.
- [0052] 커버(320)에 형성되는 개구(328) 역시 안착부(미도시)와 대응되도록 형성되어, 두 개 이상이 서로 이격되어 형성될 수 있다.
- [0053] 따라서, 복수의 실리콘 웨이퍼(150, 150')가 장착된 웨이퍼 캐리어(300)를 KOH, TMAH 등의 알카리 용액에 침지하여 습식 에칭에 의해 Texturing 공정을 수행하면, 복수의 실리콘 웨이퍼(150, 150')는 도 2의 (a) 및/또는 도 2의 (b)의 형상을 가질 수 있다. 이에 의해, 복수개의 실리콘 웨이퍼(150, 150')를 동시에 다룰 수 있어, 효율이 향상되고, 공정 시간이 단축될 수 있다.
- [0054] 도 8은 일 실시예에 따른 실리콘 웨이퍼를 웨이퍼 캐리어에 장착하는 방법을 도시한 도이다.
- [0055] 도 8을 참조하면, 웨이퍼 캐리어(400)는, 서로 대향하는 제1 면(412)과 제2 면(414)을 포함하고, 제1 면(412)과 제2 면(414)에는 동일한 안착부(416)가 형성된 지지대(410), 제1 면(412)과 결합하는 제1 커버(422), 제2 면(414)과 결합하는 제2 커버(424) 및 지지대(410), 제1 커버(422) 및 제2 커버(424)를 결합하여 고정하는 체결부재(430)를 포함할 수 있다.
- [0056] 두 개의 실리콘 웨이퍼(150, 150')는 지지대(410)의 제1 면(412)과 제2 면(414)에는 형성된 동일한 형상의 안착부(416)에 안착된다. 여기서 안착부(416)는 도 6과 같이 홈이 형성되는 것은 아니며, 두 개의 실리콘 웨이퍼(150, 150')가 안착할 수 있도록 상면과 하면에 오목한 형상을 가진다.
- [0057] 또한, 제1 커버(422)와 제2 커버(424)는 안착부(416)에 대응하는 동일한 형상의 개구(426)를 포함하고, 개구(426)는 안착부(416)의 크기보다 작게 형성된다.

- [0058] 이에 의해, 예를 들어, 웨이퍼 캐리어(400)를 KOH, TMAH 등의 알카리 용액에 침지하여 습식 에칭에 의해 Texturing 공정을 수행하더라도, 웨이퍼 캐리어(400)에 장착된 두 개의 실리콘 웨이퍼(150, 150')의 하면은 지지대(410)에 의해 가리워져 있으므로, 하면은 평평한 면을 유지할 수 있고, 실리콘 웨이퍼(150, 150')의 가장자리 부분은 요철이 형성되지 않는다.
- [0059] 따라서, Interdigitated Back Contact(IBC), Interdigitated Back Contact Silicon Heterojunction(IBC Si-HJ) 등과 같이, 모든 전극을 웨이퍼 기판의 타면에 형성하는 고효율 태양전지 제조공정이 보다 단순화할 수 있으며, 모서리부터 일정영역은 요철이 형성되지 않아, 외부 충격을 태양전지용 웨이퍼 전체에 전달할 수 있는 취약부분을 제거할 수 있다.
- [0060] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조순서를 도시한 순서도이다.
- [0061] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 태양전지용 웨이퍼의 제조순서는, 실리콘 웨이퍼의 상면 및 하면 중 적어도 어느 한 면의 가장자리에 보호층을 형성하는 단계(S40), 보호층이 형성된 실리콘 웨이퍼를 에칭하는 단계(S50) 및 보호층을 제거하는 단계(S60)를 포함할 수 있다.
- [0062] 실리콘 웨이퍼의 상면 및 하면 모두의 가장자리에 보호층을 형성하면, 도 2의 (a)와 같이 요철구조가 상면 및 하면에 형성된 태양전지용 웨이퍼를 형성할 수 있으며, 보호층을 실리콘 웨이퍼의 상면과 하면 중 어느 하나의 가장자리에 형성하면, 도 2의 (b)와 같은 태양전지용 웨이퍼를 형성할 수 있다.
- [0063] 보호층은 강염기성 용액에 대한 내화확성을 갖는 Acrylate계 물질을 포함한 혼합 용액 또는 paste가 사용될 수 있고, Spin coating, Screen printing, Dipping 등의 방법 등에 의해 형성할 수 있으나, 보호층이 도포되는 영역을 용이하게 조절할 수 있는 Screen printing 방법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0064] 한편, 형성되는 보호층은 실리콘 웨이퍼의 폭 대비 0.5% 내지 2%의 비율을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0065] 다음으로, 보호층이 형성된 실리콘 웨이퍼를 알카리 용액에 침지하여 습식에칭을 한다. 에칭에 의해, 보호층이 형성되지 않은 실리콘 웨이퍼의 영역은 요철이 형성되게 된다.
- [0066] 보호층에 의해 요철이 형성되지 않은 실리콘 웨이퍼의 가장자리는 보호부(도 1의 130)를 형성하게 되며, 이에 의해 외부 충격을 태양전지용 웨이퍼 전체에 전달할 수 있는 취약부분을 제거할 수 있다.
- [0067] 마지막으로, 보호층을 제거하여 태양전지용 웨이퍼를 형성한다. 보호층의 제거는, 예를 들어, 산소 애싱(O<sub>2</sub> ashing)에 의할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0068] 본 발명에 따른 태양전지용 웨이퍼 및 이의 제조방법은 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [0069] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면

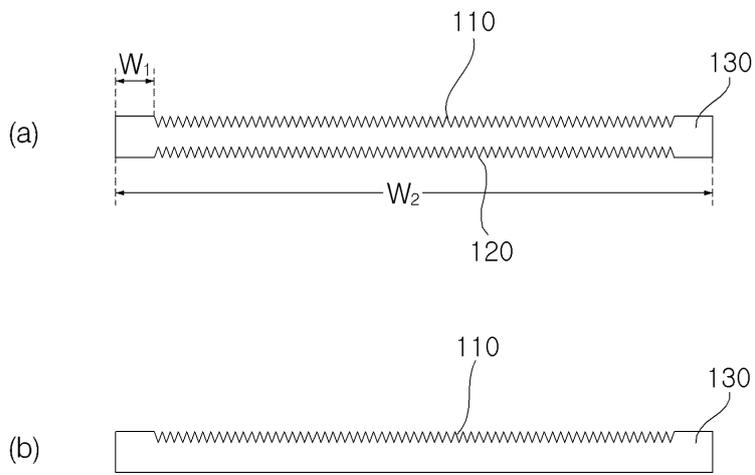
도면1

100

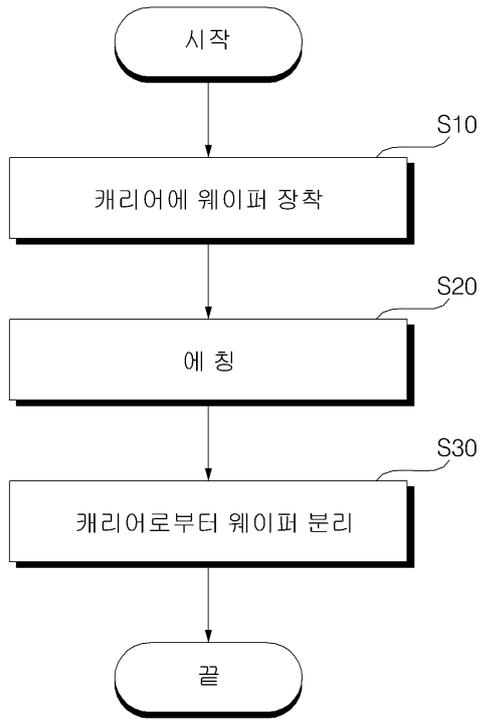


도면2

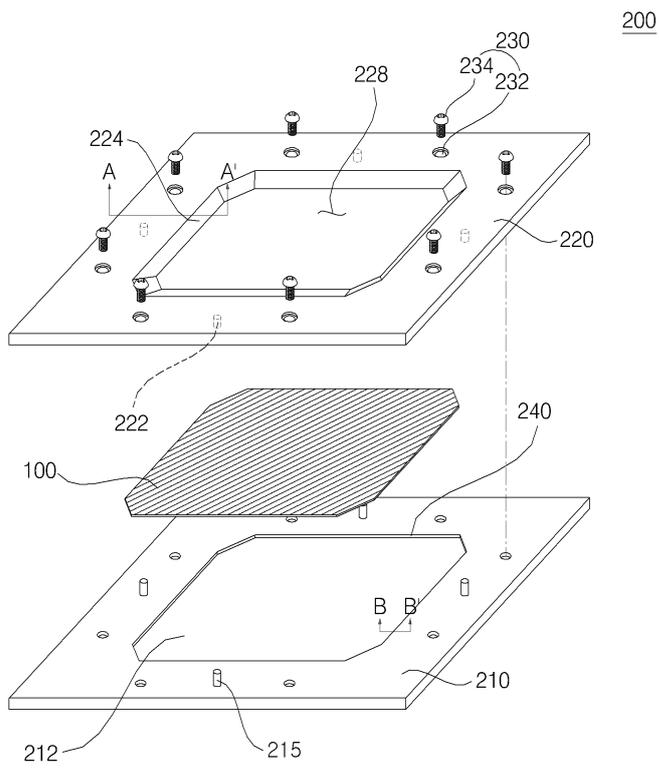
100



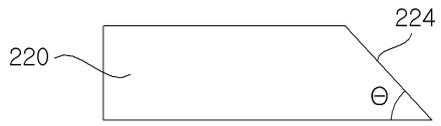
도면3



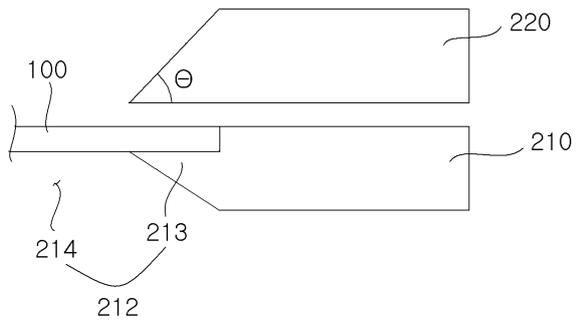
도면4



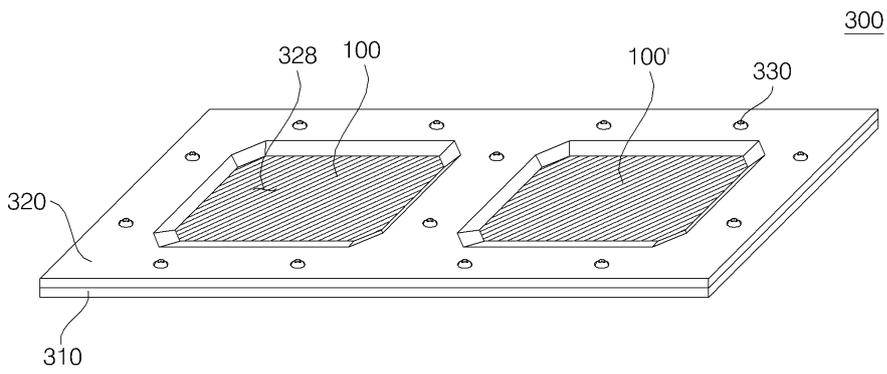
도면5



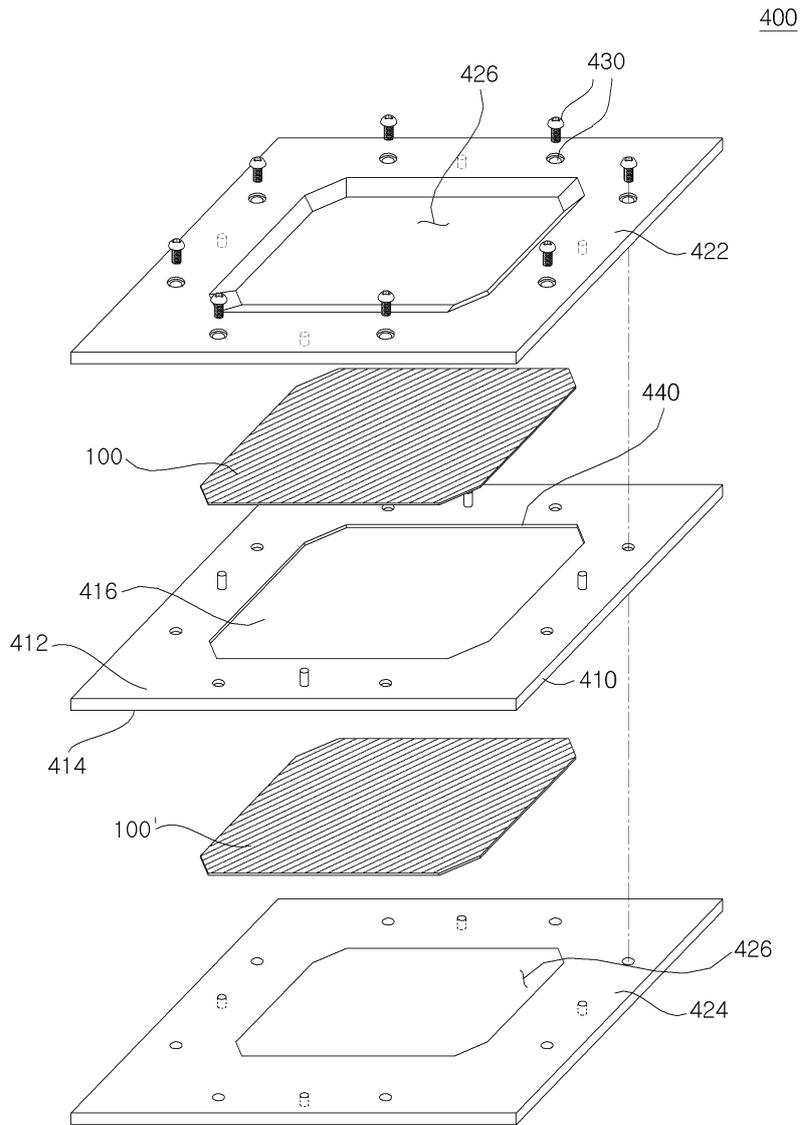
도면6



도면7



도면8



도면9

